

UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR

Ciências Sociais e Humanas

**Alterações induzidas na velocidade de lançamento em
crianças do sexo masculino após seis semanas de treino
de força explosiva**

Verónica do Couto Teixeira

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre na especialidade de:

Ciências do Desporto

(2º ciclo de estudos)

Orientador: Prof. Doutor Mário António Cardoso Marques

Covilhã, Junho de 2011



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR
Ciências Sociais e Humanas

Alterações induzidas na velocidade de lançamento em crianças do sexo masculino após seis semanas de treino de força explosiva

Verónica do Couto Teixeira

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Ciências do Desporto
(2º ciclo de estudos)

Orientador: Professor Doutor Mário António Cardoso Marques

Covilhã, Junho de 2011

Agradecimentos

A realização do presente trabalho só foi possível graças ao apoio e colaboração de pessoas que directa ou indirectamente, estiveram envolvidos em todo o processo. Assim, aproveitamos a oportunidade, para expressar os nossos agradecimentos:

Ao meu orientador, Professor Doutor Mário António Cardoso Marques, pela orientação, apoio e disponibilidade que sempre demonstrou ao longo de todo o trabalho.

Ao meu co-orientador, Professor Doutor Roland van den Tillaar, pela co-orientação, apoio e disponibilidade que sempre demonstrou ao longo de todo o trabalho.

Aos meus pais, pela paciência, apoio e constante incentivo, essenciais para a elaboração desta dissertação.

Ao meus amigos André Coelho, João Leites e ao meu pai que me apoiaram na aplicação dos testes.

Aos meus alunos da Escola E.B.1 de Lente e E.B.1 de Loureiro que participaram neste trabalho, que apesar do esforço que lhes foi solicitado, cumpriram com entusiasmo o compromisso assumido, e, às respectivas professoras titulares por todo o apoio e compreensão durante a aplicação dos testes.

A todos aqueles que desde sempre me incentivaram e que de uma forma ou de outra me apoiaram embora não tendo uma referência particular não serão, contudo, esquecidos.

A todos o meu MUITO OBRIGADO.

Índice Geral

| | |
|---------------------------|----|
| Resumo | 6 |
| Abstract | 7 |
| 1. Introdução | 8 |
| 2. Problemática | 9 |
| 3. Material e Métodos | 11 |
| 3.1. Amostra | 11 |
| 3.2. Desenho experimental | 11 |
| 3.3. Avaliação | 11 |
| 3.4. Estatística | 12 |
| 3.5. Programa de treino | 13 |
| 4. Resultados | 14 |
| 5. Discussão | 16 |
| 6. Conclusões | 18 |
| 7. Bibliografia | 19 |

Índice de tabelas

Tabela 1. Descrição das características antropométricas da amostra total _____11

Tabela 2. Velocidade de lançamento com bola medicinal de 1Kg nos testes de pré e pós-treino por todos os grupos _____14

Tabela 3. Velocidade de lançamento com bola medicinal de 0.5Kg nos testes de pré e pós-treino por todos os grupos _____14

Tabela 4. Velocidade de lançamento com bola de Futebol nos testes de pré e pós-treino por todos os grupos _____15

Tabela 5. Velocidade de lançamento com bola de Andebol nos testes de pré e pós-treino por todos os grupos _____15

Resumo

Objectivo: Este estudo pretendeu determinar os efeitos de três programas de treino de força explosiva com a mesma carga de trabalho (i.e., o mesmo impulso mecânico) sobre a velocidade e distância de lançamento com uma bola de 1 Kg, uma de 0,5 kg, uma outra de Futebol e ainda uma bola de Andebol. **Métodos:** A amostra foi constituída por 30 alunos do sexo masculino (idade $8,5 \pm 0,5$ anos, peso $33,3 \pm 6,5$ kg, altura $1,3 \pm 0,07$ m) divididos em três grupos homogeneamente indexados a um tipo de treino específico. Durante o período de treino um grupo realizou 3 séries de 11 repetições e 1 série de 10 repetições com bola de Futebol (GF: ~ 0.45 Kg), um segundo grupo realizou 4 séries de 11 lançamentos com uma bola de 0.5 Kg (GBM: 0.5 Kg) e um terceiro grupo realizou 3 séries de 13 repetições e 1 série de 12 repetições com uma bola de Andebol (GA ~ 0.35 Kg). Todos os programas de treino tiveram a mesma carga de trabalho (i.e., o mesmo impulso mecânico) previamente estabelecido num estudo piloto. Foram executados testes de lançamentos com bola de futebol, com bola de Andebol e com bolas medicinais de 0.5 e de 1kg, antes e depois de um período de 6 semanas de treino com 2 sessões semanais. **Resultados:** Todos os grupos obtiveram aumentos significativos de magnitude similar na velocidade de lançamento com as bolas do primeiro para o segundo momento de avaliação. Não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos, o que nos indica que as três formas de treino proporcionaram idênticos aumentos na velocidade de lançamento. Todavia, fazendo uma comparação entre os três grupos de intervenção, pudemos verificar o GF teve um maior aumento percentual (16.6%). Relativamente ao lançamento da com a bola de 0.5 Kg, o GA foi o que mais se destacou (15.3%). No que concerne ao lançamento da bola de Futebol, constatou-se que o grupo da GBM foi o que teve maiores incrementos percentuais (14.1%). Quanto ao lançamento da bola de Andebol, embora não se tenha percebido diferenças significativas entre os grupos, o grupo da bola de Futebol foi o que obteve maiores incrementos percentuais (10.2%). Concluiu-se que todos os programas de treino aplicados foram eficazes para o aumento significativo da velocidade de lançamento ao longo de um curto período de tempo (6 semanas).

Palavras chave: bolas medicinais, lançamento, crianças, velocidade.

Abstract

Objective: The aim of this study was to determine the effects of three different resistance training programs with the same workload (i.e. the same mechanical impulse) on throwing performance with a 1 kg ball, a 0.5 kg, a Soccer ball and a Team Handball ball. **Methods:** thirty male students (age 8.5 ± 0.5 years, weight 33.3 ± 6.5 kg, height 1.3 ± 0.07 m) were randomly divided into three groups following a specific training. A training group performed three sets of 11 repetitions and one set of 10 repetitions with Soccer ball (GF: ~ 0.45 kg), a second group performed four series of 11 repetitions with a 0.5 kg medicine ball (GBM: 0.5 kg) and a third group performed three sets of 13 repetitions and a series of twelve repetitions with a Team Handball ball (GA ~ 0.35 kg). These training programs were matched on the same workload previously established in pilot study. Tests were performed with football, handball ball and 1kg and 0.5 medicine balls, before and after a period of six weeks of practice, with two sessions per week. **Results:** All groups significantly increased throwing velocity after the training period. No significant differences between the groups were found, which indicates that the three forms of training increased the throwing velocity. When comparing the three intervention groups, we were able to verify a significant increase in throwing velocity in the three groups equally. In the throwing 1 kg medicine ball, the GF was more successful, obtaining a significant increase of 16.6% in velocity. For the throwing of 0.5 Kg medicine ball, the GA was the one that stood out (15.3%). Regarding throwing of soccer ball, we can observe that the GBM was the group that had higher percentage increase (14.1%). As for throwing the handball ball, we have not noticed significant differences between groups, the group of soccer ball was what had the highest percentage increase (10.2%). It was concluded that all training throwing regimens can be equally effective to improve throwing velocity after a short period of training (6 weeks) with the same workload.

Keywords: medicine balls, throwing, children, velocity.

1.Introdução

Os estilos de vida saudáveis, a melhoria de condição física geral, entre outras, são aprendizagens que derivam da participação da criança nas actividades físicas que o professor promove no quadro das aulas de Educação Física (EF). Este contributo que é específico à EF e que engrandece a educação motora da criança não pode ser dispensado. Como sabemos, os períodos críticos para o desenvolvimento e melhoria das qualidades físicas e das aprendizagens psicomotoras fundamentais situam-se até ao final do 1º Ciclo. A falta de actividade apropriada traduz-se em carências frequentemente irremediáveis. Por outro lado, o desenvolvimento físico da criança atinge estádios qualitativos que precedem o desenvolvimento cognitivo e social.

Quando analisamos os conteúdos programáticos das aulas de EF, assim como o comportamento motor das crianças na ocupação dos seus tempos livres, rapidamente verificamos que os movimentos são preferencialmente de carácter explosivo, tais como o salto vertical, o sprint ou o lançamento (Marques, 2004). Neste âmbito, o lançamento quando comparado com a corrida e o salto, é a habilidade motora onde se registam as maiores diferenças entre géneros, apresentando os rapazes desempenhos significativamente superiores aos das raparigas durante a infância. Neste capítulo, a força tem estado desde sempre envolta em mitos que sobre ela foram criados. Durante muitos anos afirmou-se que o treino de força (TF) provocava lesões e, quando realizados com os mais novos, chegava a impedir o seu crescimento sadio (Risso et al., 1999; Adelino 2000). Todavia, nos dias de hoje não restam dúvidas sobre a necessidade de se iniciar o mais cedo cedo possível o TF. Marques e Oliveira (2001) acrescentam mesmo que uma solicitação precoce desta capacidade tem contribuído para uma formação especializada de maior qualidade. A força assume relevância não só como factor essencial de desenvolvimento motor, mas também como base duma "aptidão física" que lhes garanta os níveis de saúde e de bem-estar necessários à sua mais plena realização. Aqui, os exercícios para crianças e jovens devem ser preferencialmente executados com velocidades elevadas, já que estes proporcionam melhores para o desenvolvimento de força em crianças (Faigembaum, 2001). Infelizmente, não conhecemos nenhum estudo que se tenha debruçado sobre estas questões em crianças com idades inferiores a dez anos de idade.

2. Problemática

A capacidade para manifestar força explosiva é um elemento vital para o sucesso em diferentes actividades desportivas (Armstrong, 1993; Neptune et al., 1999). Porém, tal como referencia Stockbrugger e Haennel (2001), a aplicação de programas de força explosiva envolvendo as extremidades superiores do corpo são escassos, mormente em populações infantis. Aqui, todavia, o recurso à aplicação de programas com a utilização de bolas medicinais tem vindo a aumentar, já que têm sido publicados alguns estudos que compravam a sua fácil aplicabilidade e eficácia (van den Tillaar e Marques, 2009, 2010). Nas modalidades desportivas onde o lançamento é predominante, como por exemplo, o *cricket*, *baseball* e o andebol, o treino com bolas medicinais parece ter um efeito positivo no aumento da velocidade do lançamento (Wooden et al., 1992; Adams et al., 1998). Pensa-se que o princípio básico que sustenta esta teoria reside fundamentalmente na relação força-velocidade dos músculos, ou seja, se um atleta se torna mais forte, também deveria tornar-se mais rápido a um nível idêntico de força ou resistência a superar (Ettema et al., 2008).

O lançamento a duas mãos com bolas medicinais acima da cabeça é frequentemente utilizado como forma de potenciar a força explosiva do trem superior em atletas onde a performance de lançamento é decisiva (Newton e McEvoy, 1994). Porém, os mesmos autores em 1998 perceberam melhorias significativas na velocidade de lançamento num grupo de jogadores de *basebol* após oito semanas de treino de força com exercícios de força com cargas mais elevada; enquanto que um outro grupo de jogadores que efectuou um programa de força com lançamento de bolas medicinais por cima da cabeça não obteve resultados tão favoráveis. Os autores (Newton e McEvoy, 1998) atribuíram estes resultados ao facto do lançamento a duas mãos não se identificar do ponto de vista cinemático com o gesto motor requerido em jogadores de *basebol*. Em contrapartida, Ettema et al. (2008) puderam identificar melhorias significativas na velocidade de lançamento após oito semanas de treino num grupo de atletas de andebol do sexo feminino. Neste estudo, os investigadores submeteram um grupo a um treino com bolas normais de andebol e um outro a um trabalho com máquina com resistências. Ambas formas de treino proporcionaram melhorias significativas na velocidade de lançamento sem que tivesse existido diferenças significativas entre os grupos. Assim, Ettema et al. (2008) concluíram que após um treino específico com resistências, imitando a cinemática do lançamento específico do andebol, os valores obtidos não eram superiores os que se observam quando foi aplicado um treino dito *standard* para o aumento da velocidade de lançamento. No entanto, este estudo teve uma amostra muito reduzida de participantes, condicionando o “poder” estatístico e consequentemente as suas conclusões. Outros estudos (Osório, 2009; Liberal, 2010; Rêgo, 2010) também puderam concluir que diferentes programas de força explosiva, mas com o mesmo trabalho mecânico conduziram a um aumento significativo da velocidade de lançamento. Apesar da capacidade força ser determinante na

preparação de qualquer jovem praticante desde que as cargas de treino sejam correctamente programadas e adequadas às capacidades e necessidades dos jovens (Marques, 2004), os estudos em jovens praticantes são quase inexistentes e inconclusivos (van den Tillaar e Marques, 2010). Que tenhamos conhecimento, por exemplo, existem alguns estudos interessantes baseados na velocidade de lançamento (van den Tillaar e Marques, 2009; van den Tillaar e Marques 2010), mas não em populações infantis. Sendo a velocidade máxima um factor determinante na execução do lançamento balístico (van den Tillaar e Ettema, 2003), a sua melhoria pode ser alcançada com diferentes programas de treino baseados no princípio da sobrecarga, recorrendo a exercícios de baixa resistências ou de alta velocidade.

Assim o objectivo deste estudo foi determinar os efeitos de três diferentes programas de lançamentos com a mesma carga de trabalho (i. e., o mesmo impulso mecânico) sobre a velocidade de lançamento com bola medicinal de 1 kg e 0,5 kg, bola de Futebol e bola de Andebol. Todos os programas de treino foram baseados na velocidade de execução. Hipoteticamente, os três grupos melhorariam a velocidade de lançamento com as bolas medicinais e as de Futebol e Andebol, utilizando uma carga de trabalho igual em todos eles. Uma diferença substancial entre os grupos indicaria a influência da especificidade dos conteúdos de treino.

3. Material e Métodos

3.1. Amostra

A amostra deste estudo foi constituída por 30 crianças do sexo masculino com idades compreendidas entre os 8 e os 9 anos de idade (Quadro 1). Todos os participantes frequentaram as aulas bissemanais de Actividade Física e Desportiva do programa de Actividades de Enriquecimento Curricular do 1º ciclo de Escolaridade.

Tabela 1 - Descrição das características antropométricas da amostra total.

| N= 30 | Média ± Desvio padrão |
|-------------|-----------------------|
| Idade | 8,5 ± 0,5 |
| Peso (Kg) | 33,3 ± 6,5 |
| Altura (cm) | 1,3 ± 0,07 |

3.2. Desenho Experimental

A avaliação foi efectuada em dois momentos distintos, antes e após um período experimental de 6 semanas. Procedeu-se à divisão dos sujeitos em 3 grupos homogéneos os quais foram submetidos à mesma carga total de trabalho. O primeiro grupo realizou 3 séries de 11 repetições e 1 série de 10 repetições com bola de Futebol (GF: ~ 0.45 kg), o segundo grupo realizou 4 séries de 11 lançamentos com uma bola de 0.5 Kg (GBM: 0.5 kg) e o terceiro grupo realizou 3 séries de 13 repetições e 1 série de 12 repetições com uma bola de andebol (GA: ~ 0.35 kg). Todos os sujeitos foram previamente familiarizados com os processos de avaliação e com o protocolo de treinos de força a que iriam ser submetidos. Foram realizados lançamentos com duas mãos atrás e acima da cabeça. Esta forma de lançamento, quer com bolas de futebol, quer com bolas de andebol, quer com as bolas medicinais, são movimentos cinemáticos iguais, variando unicamente no peso utilizado. Como consequência, para além de tornar mais fácil comparar a influência produzida por cada um dos programas de treino, permite também ao participante executar um movimento mais simples relativamente a outras sinergias que, para este tipo de estudo, poderiam condicionar os resultados finais. Deste modo, as prestações dependeram menos das diferenças técnicas dos participantes.

3.3. Avaliação

Inicialmente, todos os alunos foram inscritos numa tabela onde constava o seu nome, idade cronológica, peso e altura. O peso foi mensurado numa balança digital devidamente calibrada

com o indivíduo descalço e imóvel, com vestes que consideramos não muito interferentes no peso e os valores foram registados em kg e aproximados a 500 gramas. A altura através de uma escala do sistema métrico internacional posicionada de acordo com as diferentes alturas dos alunos, numa parede.

O primeiro momento de avaliação (pré-teste) teve lugar em Janeiro, seguiram-se seis semanas de treino. O segundo e último momento de avaliação (pós-teste) teve lugar em Março de 2010. Antes do primeiro momento de avaliação, todos os participantes foram familiarizados com lançamentos de bolas com diferentes pesos. Tanto no pré-teste como no pós-teste, todos os sujeitos lançaram à máxima velocidade possível uma bola de Andebol com as medidas oficiais (~0.55 m de perímetro e ~0.35 kg de peso), de futebol com as medidas oficiais (~0.68 m de perímetro e ~0.45 kg de peso) e com bolas medicinais de 0.5 e de 1 kg. Todos os indivíduos efectuavam um aquecimento articular, muscular, cardio-respiratório e breves alongamentos com duração de cerca de 10 minutos. Este protocolo foi baseado no trabalho descrito por van den Tillaar e Marques (2009). Cada indivíduo segurava a bola (Andebol, Futebol, 0,5 Kg e 1 Kg) com ambas as mãos, acima da linha da cabeça, posicionando-se simultaneamente com os membros inferiores ligeiramente afastados e paralelos. Era permitido uma ligeira extensão do tronco e ombros à retaguarda e os pés teriam de ser mantidos em contacto com o piso antes e após os lançamentos. Não foi permitido qualquer passo antes ou após cada lançamento, bem como uma eventual torção do tronco. Sempre que qualquer destas condições não se verificasse o lançamento era repetido. Foram efectuadas três tentativas e registados os valores máximos correspondentes às velocidades atingidas durante a execução do lançamento. Para a obtenção do valor da velocidade foi utilizada uma pistola radar (*Sports Radar 3300, Sports Electronics Inc.*), com uma precisão de +/- 0.03 m/s manuseada sempre pelo mesmo utilizador.

Depois da primeira avaliação, os dados foram todos registados, em tabelas, por ordem sequencial de lançamento. A partir destas tabelas os indivíduos foram agrupados de forma homogénea em grupos de trabalho relacionados com o tipo de treino previamente delineado. Foram extraídos desta primeira tabela os melhores registos correspondentes às melhores velocidades, em ambos os momentos de avaliação.

3.4. Estatística

Para comparar os efeitos dos protocolos de treino implementados (pré e pós-teste; por grupo; treinos com resistência e com velocidade) foi utilizada a estatística descritiva através de uma medida de tendência central - a média - e de uma medida de dispersão - o desvio padrão. Uma ANOVA factorial (análise da variância) foi utilizada para verificar as diferenças entre grupos (momentos de avaliação: pré-pós x grupo). O nível de significância aceite foi de 5%.

3.5. Programa de treino

O programa de treino foi composto por 2 sessões semanais durante 6 semanas consecutivas de Treino de Força. Paralelamente a este trabalho, todos sujeitos estiveram presentes nas aulas normais de Actividade Física e Desportiva, onde foram ministradas as modalidades desportivas que faziam parte do programa oficial da disciplina de Educação Física 1º ciclo. A aplicação dos programas decorreu sem incidentes, nomeadamente lesões ou qualquer outro tipo de queixa por parte dos alunos. Durante este período nenhum dos participantes foi sujeito a qualquer tipo de treino extra-programa. Nos dias de treino, os sujeitos iniciavam a sessão com um aquecimento articular, muscular, cardio-respiratório e breves alongamentos. A carga total de treino foi calculada através do impulso gerado por cada lançamento baseado no trabalho de Ettema et al. (2008). O impulso (Impulse: $\int F dt$) foi considerado como uma medida extremamente relevante no processo do treino de força (superação de cargas externas) uma vez que mede a quantidade de força produzida durante o lançamento (van den Tillaar e Marques, 2009; van den Tillaar e Marques, 2010). No acto de lançamento, o momento (momentum) onde ocorre a saída da bola (*ball release*) foi usado para indicarmos o impulso, quando se considera o momento inicial igual a 0 ($\int F dt = \Delta p = mv_{rel}$). A comparação do pré e do pós-teste indicou um impulso médio de 5.0 N•s para o lançamento com a bola de 1 kg, de 2.99 N•s para o lançamento com a bola de 0.5 kg, de 3.03 N•s para o lançamento com a bola de Futebol e de 2.54 N•s para o lançamento com a bola de Andebol. O impulso médio total para cada grupo foi de aproximadamente 130 N•s). O grupo da bola de Andebol realizou 3 séries de 11 repetições e 1 série de 10 repetições, o grupo da bola de Futebol realizou 4 séries de 11 repetições e o grupo da bola medicinal de 0.5 Kg realizou 3 séries de 13 repetições e 1 série de 12 repetições. O protocolo de treinos respeitou ainda as seguintes regras:

- as bolas de futebol e andebol foram lançadas contra uma parede;
- em todas as repetições os alunos tiveram de aplicar a máxima velocidade respeitando uma pausa de 2 minutos entre cada série.

4. Resultados

As tabelas que apresentamos expressam os valores médios absolutos e relativos das velocidades nos dois momentos de avaliação. Após 6 semanas de treino todos os grupos tiveram diferentes níveis de alterações, que no global se traduziram em ganhos significativos na velocidade de lançamento. Comparando o resultado entre os grupos podemos verificar que não houve diferenças estatisticamente significativas entre os grupos de treino ($p < 0.05$).

Como se pode observar na tabela 2, a velocidade de lançamento com a bola de 1 kg sofreu um aumento estatisticamente significativo do pré para o pós-treino em todos os grupos. Destacando-se o grupo da bola de Futebol que obteve um aumento percentual da velocidade de 16.6%, bem como o grupo da bola de Andebol com um aumento de 16.1%.

Tabela 2 - Velocidade de lançamento com bola medicinal de 1Kg nos testes de pré e pós treino por todos os grupos.

| | Pré-test (m/s) | Pós-test (m/s) | Ganhos % | |
|--------|----------------|----------------|--------------|-------------------|
| Grupos | Média ± DP | Média ± DP | m/s = % | Valor de <i>p</i> |
| G0.5kg | 18.83 ± 2.16 | 21.69 ± 3.03 | 2,86 = 13.2% | <i>P</i> = 0.173 |
| GF | 17.72 ± 3.05 | 21.24 ± 2.40 | 3.52 = 16.6% | <i>P</i> = 0.002 |
| GA | 18.26 ± 3.20 | 21.77 ± 1.63 | 3.51 = 16.1% | <i>P</i> = 0.000 |

Analisando a tabela 3, a velocidade de lançamento da bola de 0.5 kg teve um incremento estatisticamente significativo do pré-treino para o pós-treino em todos os grupos, com evidência para os grupos da bola de Andebol com um aumento de 15.3% e para a bola medicinal de 0.5Kg que obteve um aumento percentual da velocidade de 14.1%.

Tabela 3 - Velocidade de lançamento com bola medicinal de 0.5Kg nos testes de pré e pós treino por todos os grupos.

| | Pré-teste(m/s) | Pós-teste(m/s) | Ganhos % | |
|--------|----------------|----------------|--------------|-------------------|
| Grupos | Média ± DP | Média ± DP | m/s = % | Valor de <i>p</i> |
| G0.5kg | 21.56 ± 2.38 | 25.10 ± 3.48 | 3,54 = 14.1% | <i>P</i> = 0.001 |
| GF | 22.28 ± 2.86 | 24.62 ± 3.62 | 2.34 = 9.5% | <i>P</i> = 0.018 |
| GA | 21.25 ± 3.27 | 25.08 ± 3.83 | 3.83 = 15.3% | <i>P</i> = 0.001 |

Observando a tabela 4, a velocidade de lançamento da bola de Futebol sofreu uma melhoria estatisticamente significativa do pré-treino para o pós-treino em todos os grupos. Aqui, destaca-se o grupo da bola de 0.5 kg que obteve um aumento percentual da velocidade de 14.1%.

Tabela 4 - Velocidade de lançamento com bola de Futebol nos testes de pré e pós treino por todos os grupos.

| | Pré- teste(m/s) | Pós- teste(m/s) | Ganhos % | |
|--------|--------------------|--------------------|---------------------|-------------------|
| Grupos | Média ± DP | Média ± DP | m/s = % | Valor de <i>p</i> |
| G0.5Kg | 24.51 ± 2.49 | 28.53 ± 3.70 | 4.02 = 14.1% | <i>P</i> = 0.004 |
| GF | 24.23 ± 2.72 | 26.28 ± 3.24 | 2.05 = 7.8% | <i>P</i> = 0.023 |
| GA | 24.79 ± 2.78 | 26.96 ± 3.51 | 2.17 = 8.1% | <i>P</i> = 0.004 |

Relativamente à tabela 5, a velocidade de lançamento da bola de andebol sofreu um aumento estatisticamente significativo do pré-treino para o pós-treino em todos os grupos, ainda que o maior destaque seja obtido para grupo da bola de Futebol (10.2%) e para o grupo da bola medicinal de 0.5Kg (9.9%).

Tabela 5 - Velocidade de lançamento com bola de Andebol nos testes de pré e pós treino por todos os grupos.

| | Pré-teste(m/s) | Pós-teste (m/s) | Ganhos % | |
|--------|----------------|--------------------|---------------------|-------------------|
| Grupos | Média ± DP | Média ± DP | m/s = % | Valor de <i>p</i> |
| G0.5Kg | 26.86 ± 2.66 | 29.82 ± 4.25 | 2.96 = 9.9 % | <i>P</i> = 0.005 |
| GF | 26.09 ± 2.35 | 29.04 ± 3.11 | 2.95 = 10.2% | <i>P</i> = 0.019 |
| GA | 26.37 ± 3.47 | 28.93 ± 4.22 | 2.56 = 8.8% | <i>P</i> = 0.025 |

5. Discussão

O presente estudo pretendeu determinar o grau de eficácia de três programas de treino de força com a mesma carga de trabalho, sobre a velocidade de lançamento com bolas medicinais de 1 e de 0,5 kg, e bola de Futebol e Andebol em contexto escolar em crianças do sexo masculino com 8 e 9 anos de idade. Os principais resultados viriam a revelar que todos os programas de treino apresentaram melhorias significativas na performance de lançamento, sem que existissem diferenças significativas entre os grupos. Contudo, o grupo que treinou com uma carga intermédia parece oferecer maiores garantias de rendimento geral. Recentemente têm surgido alguns estudos que examinaram os efeitos de programas de treino de força explosiva com bolas medicinais de diferentes pesos sobre a velocidade de lançamento (Osório, 2009; Rêgo, 2010; van den Tillaar e Marques, 2009; van den Tillaar e Marques, 2010). Contudo, até á data, não se conhece qualquer estudo que tenha examinado os efeitos deste tipo de programas em crianças do sexo feminino no ensino primário.

Osório (2009) realizou um desenho metodológico semelhante, ou seja, aplicou três programas de treino (um grupos que treinou com uma bola medicinal de 3 kg, um outro com um a bola de Futebol e terceiro grupo de treino que combinou ambas as bolas) com a mesma carga de trabalho sobre a velocidade de lançamento num período de seis semanas de treino, ainda que num universo de estudantes do ensino secundário. Neste estudo, tal como no nosso, pôde verificar-se um aumento significativo da velocidade de lançamento, ainda que não existissem diferenças significativas entre os grupos experimentais. Rêgo (2010) pode perceber que após seis semanas de treino com bolas medicinais, utilizando dois grupos experimentais (bola medicinal de 3 Kg e bola de Futebol) com a mesma carga de trabalho, os participantes que puderam aumentar de forma significativa a velocidade de lançamento das bolas medicinais de 1 e 3 Kg, excepto para o grupo que treinou com bola de Futebol. Aqui, os autores perceberam perdas significativas no segundo momento de avaliação para a bola de 3 Kg (-3,45%, $p=0,2629$). Van den Tillaar e Marques (2010) encontraram igualmente ganhos significativos na velocidade de lançamento após um período de 6 semanas de treino de força com uma bola de Futebol (6,9%, $p<0,05$) e com uma bola medicinal de 1Kg (2,8%, $p<0,05$), excepto com bola medicinal de 3Kg (-2,5%). Sendo este último dado semelhante ao reportado pelo estudo de Rêgo (2010) para a velocidade de lançamento do grupo que treinou com bola de Futebol (-3,5%, $p=0,2629$). Os mesmos autores, van den tillaar e Marques (2009), compararam os efeitos de dois programas de treino de força em estudantes universitários. Verificando igualmente ganhos importantes na velocidade de lançamento após um curto período de treino. Quer num grupo de treino que realizou um programa baseado na velocidade de lançamento com bolas de Futebol, quer noutro que executou um programa de treino de força com bolas medicinais de 5kg. Ainda sobre esta temática, McEvoy e Newton (1998) puderam observar que um treino de força ao nível do trem superior com cargas pesadas aumentou a velocidade de lançamento

em jogadores profissionais de *baseball*, enquanto um outro programa de treino com bolas medicinais não impeliu qualquer tipo de efeito. De acordo com estes resultados, puderam concluir que um trabalho com cargas elevadas gera maior força e maior força explosiva relativamente ao treino com bolas medicinais. Sugeriram ainda que o treino com bolas medicinais não surtiu efeitos positivos na velocidade de lançamento, pois o gesto motor aplicado é muito diferente do requerido nesta modalidade. O mesmo foi observado por Liberal (2010), que após 8 semanas de treino com bolas medicinais, não obteve efeitos significativos na velocidade de lançamento da bola de pólo aquático em jogadores da categoria absoluta desta modalidade. Pois o treino a duas mãos por cima da cabeça poderá não ter sido suficientemente específico para aumentar de forma significativa a velocidade de lançamento da bola de pólo aquático dentro de água.

É, porém, difícil compararmos os resultados do nosso trabalho com investigações anteriores, devido às diferentes metodologias, onde se pode destacar a idade dos participantes, o tipo de combinação das cargas externa (pesos das bolas), sexo e a experiência de treino dos sujeitos. Julgamos, no entanto, que o nosso estudo terá uma maior relevância por ser aplicado em crianças de *tenra* idade, dado que não existe até ao momento investigações desta temática nesta faixa etária. Pressupõe-se também que as crianças terão sido menos sujeitas *vícios motores* que poderiam *contaminar* os resultados em análise.

6. Conclusões

De acordo com os resultados do presente estudo podemos concluir que:

1. Numa primeira análise, devemos referir que o estudo apresentado foi realizado a estudantes do sexo masculino do ensino primário, o que confere a esta tese uma originalidade e importância acrescida.
2. No presente estudo realça-se o facto de três programas de treino de lançamento baseados na velocidade, com cargas de trabalho semelhantes (igual trabalho mecânico), permitiram induzir ganhos significativos na velocidade de lançamento após um curto espaço de tempo (seis semanas de treino).
3. Este tipo de programa é de fácil aceitação e aplicação na escola, permitindo desenvolver a condição física como suporte da qualidade do gesto desportivo.
4. É possível melhorar a força explosiva durante as aulas de Educação física com apenas duas sessões semanais durante seis semanas de treino.

7. Bibliografia

1. Adams T.B., Bangerter B.L., Roundy E.S. Effect of toe and wrist/finger flexor strength training on athletic performance. J. Appl. Sport. Sci. Res. 2:3-34.1998.
2. Adelino J, (2000). O treino da técnica nos jogos desportivos. Horizontes e órbitas no treino dos jogos desportivos, pp. 91-110, J. Garganta (ed.) Centro de estudos dos jogos desportivos FCDEF-UP. Porto
3. Armstrong, D.F. Power training: The key to athletic success. NSCA J. 15: (6). 7-10. 1993.
4. Carvalho, C. (1996): A força em crianças e jovens. O seu desenvolvimento e treinabilidade. Livros Horizonte - Lisboa.
5. Ettema G, Gløsen T, van den Tillaar R. Effect of specific strength training on overarm throwing performance. Int. J. Sports Phys. Perf. 2008; 3: 164-175.
6. Faigenbaum, A (2001). Preseason Conditioningfor high schools Athletes. Champaign, Illinois. Human Kinetics.
7. Liberal, S. (2010). Alterações na performance de lançamento em jogadores de pólo aquático após 8 semanas de treino de força. Dissertação de mestrado, Universidade da Beira Interior, Covilhã.
8. Marques, A.T; Oliveira, J. (2001). O treino dos jovens desportistas. Actualização de alguns temas que fazem a agenda de debate sobre a preparação dos mais jovens in Revista Portuguesa de Ciências do Desporto 1 (1) 130-137.
9. Marques, M.C. O Trabalho de Força no Alto Rendimento Desportivo. Da Teoria à Prática. Livros Horizonte, Lisboa; 2004.
10. McEvoy KP, Newton RU. Baseball throwing speed and base running speed: The effects of ballistic resistance training. J. Strength Cond. Res. 1998; 12:216-221.
11. Neptune, R.R., Wright, I. C. e Van Den Bogert, A. J. Muscle co-ordination and function during cutting movements. Med. Sci. Sports Exerc. 31:294-302. 1999.
12. Newton RU, McEvoy P. Baseball throwing velocity: A comparison of medicine ball training and weight training. J. Strength Cond. Res. 1994; 8:198-203.
13. Osório, L.A; (2009). Alterações induzidas na velocidade de lançamento em estudantes do ensino secundário sujeitos a três programas de treinos distintos de força explosiva. Dissertação de mestrado, Universidade da Beira Interior, Covilhã.
14. Rêgo, A. (2010). Alterações induzidas na velocidade de lançamento em jovens adolescentes após seis semanas de treino de força explosiva. Dissertação de mestrado, Universidade da Beira Interior, Covilhã.
15. Stockbrugger, B.A. e Haennel R.G. Validity and reliability of a medicine ball explosive power test. J. Strength Cond. Res. 15:431-438. 2001.
16. Van den Tillaar R, Ettema G. Influence of instruction on velocity and accuracy of overarm throwing. Perc. Motor Skills. 2003; 96:423-434.

17. Van den Tillaar R., Marques, M.C. Effect of two different throwing training programs with same workload on throwing performance with soccer ball. *Int. J. of Sport Physiol and Performance*. 2009; (In press).
18. Van den Tillar R., Marques, M.C. A comparison of three training with same workload on overhead throwing velocity with different weighted balls. *J. Strength Cond. Res*; 2010 (In press).
19. Wooden M.J., Greenfield B., Johanson M., Litzelman L., Mundrane M., Donatelli R.A. Effects of strength training on throwing velocity and shoulder muscle performance in teenage baseball players. *J. Orthop. Sports Phys. Ther.* 15:223-228. 1992.